

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232769

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

H04N 5/907

H04N 5/765

// H04N101:00

(21)Application number : 2001-023052

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.2001

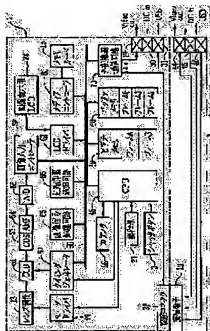
(72)Inventor : GOTANDA YOSHIHARU

## (54) DIGITAL CAMERA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow using of a PC camera mode with ease and also improve the frame rate of images displayed on external equipment.

**SOLUTION:** When a digital camera 2 is connected to a personal computer via a USB connector 46, the camera 2 is automatically set to the PC camera mode. Linked with this arrangement, a lens barrel is set to a wide-angle side, and a media controller 63 and an image display LCD 22 are suspended. Moreover, operation button of an operating part 21 is disabled to display a mode name on a setting display LCD. Picked up image data are compressed and converted to an expandable format by the computer at a compress-decompress processing circuit 65 to be stored in three pieces of frames 0-2 of a buffer memory 60. The image data are transmitted one after another in response to requests from the computer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-232769  
(P2002-232769A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  |
|--------------------------|-------|
| H 0 4 N                  | 5/232 |
|                          | 5/907 |
|                          | 5/765 |
| // H 0 4 N 101:00        |       |

| F I     |       | テ-マ-ト*(参考)  |
|---------|-------|-------------|
| H 0 4 N | 5/232 | Z 5 C 0 2 2 |
|         | 5/907 | B 5 C 0 5 2 |
| 101: 00 |       | 5 C 0 5 3   |
| 5/91    |       | L           |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-23052(P2001-23052)

(22) 出願日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 五反田 芳治

埼玉県朝霞市泉水 3-13-45 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100075281

井理士 小林 和藏

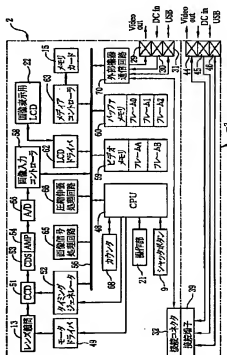
Fターム(参考) 50022 AA13 AB00 AC12 AC42 AC54  
AC69 AC74 AC75 AC77 AC78  
50052 GA02 GA07 GA09 GB06 GC05  
GD09 GE04 GE08  
50053 FA08 GB36 KA04 KA08 KA26  
LA11

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 PCカメラモードを容易に使用できるようにするとともに、外部機器に表示される画像のフレームレートを向上させる。

【解決手段】 デジタルカメラ2は、USBコネクタ4 6を介してパーソナルコンピュータ4が接続されること、自動的にPCカメラモードにセットされる。これに連動してレンズ鏡筒13が広角側にセットされ、メディアコントロール63及び画像表示用LCD22が停止される。更に、操作部21の操作ボタンが無効化され、設定表示用LCDにモード名称が表示される。撮影された画像データは、圧縮伸張処理回路65にてパーソナルコンピュータ6で伸張可能なフォーマットに圧縮、変換され、バッファメモリ60の3個のフレーム0〜2に記憶される。そして、パーソナルコンピュータからの要求に応じて順次送信される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影した静止画像をメモリ内に記録するスチル撮影モードや撮影した画像を画像表示用LCDに表示する再生モード、接続された外部機器にフレーム単位の画像データを断続的かつ周期的に送信する動画撮影モード等を備えたデジタルカメラにおいて、前記外部機器との接続に連動して、他のモードから動画撮影モードに移行することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項2】 前記動画撮影モード以外のモードで使用される操作手段のうち、少なくとも一つ以上の操作手段を動画撮影モードで操作できないように無効化したことを特徴とする請求項1記載のデジタルカメラ。

【請求項3】 前記動画撮影モードへの移行時に、撮影レンズを広角側に移動させることを特徴とする請求項1または2記載のデジタルカメラ。

【請求項4】 前記動画撮影モードへの移行に連動して、画像表示用LCDの画像表示を停止することを特徴とする請求項1ないし3いずれか記載のデジタルカメラ。

【請求項5】 前記動画撮影モードへの移行に連動して、動作モードの表示を行なうことを特徴とする請求項1ないし4いずれか記載のデジタルカメラ。

【請求項6】 撮影された画像データを前記外部機器に伸張可能な形式で圧縮する圧縮処理手段と、圧縮画像データを順次記憶する複数のメモリ空間に分割したバッファメモリとを備え、記録中とは別のメモリ空間から読み出した圧縮画像データを順次外部機器に送信することを特徴とする請求項1ないし5いずれか記載のデジタルカメラ。

【請求項7】 前記画像データの外部機器への送信は、外部機器から入力された要求信号に応じて行なわれることを特徴とする請求項6記載のデジタルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パーソナルコンピュータに接続して動画撮影を行なう動画撮影モードを備えたデジタルカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 撮影した静止画像をメモリ内に記録するスチル撮影モードや、記録された画像データを画像表示用LCDに表示する再生モードを備えたデジタルカメラがある。このようなデジタルカメラの中には、パーソナルコンピュータ等の外部機器に接続し、動画入力に使用することのできるPCカメラモードを備えたものがある。

【0003】 デジタルカメラをPCカメラモードで使用する際には、まずデジタルカメラをパーソナルコンピュータと接続、あるいはパーソナルコンピュータに接続されたドッキングステーションにデジタルカメラを装着す

る。そして、デジタルカメラの操作部を操作してPCカメラモードにセットしていた。また、パーソナルコンピュータに接続する際には、使用者自身をパーソナルコンピュータが設置されている場所（例えば、机上）から撮影する場合が多く比較的近距离であるので、広角撮影するために、ズームレンズを備えたデジタルカメラでは、撮影レンズを広角側に移動させる等の操作が必要であった。

【0004】 上記PCカメラモードでは、画像データの転送速度が遅くなり、パーソナルコンピュータ上に表示される画像のフレームレートが低下し、動画ではなくコマ送り状態となってしまうことがあった。また、データ量の小さな画像データを速い転送速度で送信しても、受け取る側の外部機器の処理速度が間に合わないこともあった。そこで、特開平11-69326号公報には、静止画や動画等の画像データの種類の合わせて転送速度を切り換えるようにしたビデオカメラが記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記デジタルカメラをPCカメラモード使用する際に、モード切り換えや撮影角度をズームング操作（広角側）等で調整の必要があり、操作上煩わしいものであった。また、PCカメラモードでの撮影中に、操作を誤って撮影が中断してしまうことがあった。

【0006】 更に、従来のデジタルカメラでは、PCカメラモードでの撮影中にも画像表示用LCDに撮影画像が表示されていたが、PCカメラモードではパーソナルコンピュータの画面上で撮影内容を確認できるため、電力消費と画像転送効率の面で無駄なものであった。また、デジタルカメラがどのモードで動作しているのかが分かりにくいという問題もあった。

【0007】 また、たんに画像データの転送速度を向上させても、外部機器の能力等によってコマ落ちが発生することがあった。

【0008】 本発明は、上記問題点を解決するためのもので、PCカメラモードを容易に使用できるようにするとともに、外部機器に表示される画像のフレームレートを向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、本発明のデジタルカメラは、外部機器との接続に連動して他のモードから動画撮影モードに移行するようにしたものである。

【0010】 また、動画撮影モードへの移行に連動して、動画撮影モード以外のモードで使用される操作手段のうち、少なくとも一つ以上の操作手段を動画撮影モードで操作できないように無効化したり、撮影レンズを広角側に移動させたり、画像表示用LCDの画像表示を停止させたり、動作モードの表示を行なうようにしたものである。

【0011】更に、撮影された画像データを外部機器にて伸張可能な形式で圧縮する圧縮処理手段と、圧縮画像データを順次記憶する複数のメモリ空間を備えたバッファメモリとを設け、記録中は別のメモリ空間から読み出した圧縮画像データを順次外部機器に送信するようにしたものである。また、画像データの外部機器への送信は、外部機器から入力された要求信号に応じて行なわれるようにしたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、本発明を実施した電子機器であるデジタルカメラ2と、このデジタルカメラ2のドッキングステーション3との構成を示す外観斜視図である。デジタルカメラ2は、ステル撮影を行なう撮影モードと、撮影画像を再生する再生モードと、パーソナルコンピュータ等の外部機器との間でデータの送受信を行なう通信モードと、パーソナルコンピュータに接続して動画入力用のカメラとして機能するPCカメラモード等の複数の動作モードを備えている。

【0013】デジタルカメラ2の前面には、鏡筒収納部4、レンズバリア5、ファインダ6を構成する対物側ファインダ窓7、被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ発光部8、シャッターリリース操作に用いられるシャッターボタン9、タイマ撮影時に点滅して撮影タイミングを知らせるセルフタイマ用発光部10等が設けられている。

【0014】図3に示すように、鏡筒収納部4の中には、撮影レンズ12が組み込まれたズームレンズ鏡筒13が収納されており、デジタルカメラ2が電源オフ状態にある際には、鏡筒収納部4内に沈没してレンズバリア5により保護されている。デジタルカメラ2の電源がオンすると、デジタルカメラ2の前面から突出する。また、デジタルカメラ2がPCカメラモードにセットされた際には、撮影画角が広く被写界深度の深いパンフォーカスとなる広角側に自動的に移動する。

【0015】デジタルカメラ2の一方の側面には、メモリカード15がセットされるメモリカードスロット16が設けられている。このメモリカードスロット16の奥には、メモリカード15へのデータの読み書きを行なうメモリカードリーダーが内蔵されている。メモリカードスロット16は、塵芥の侵入等を防止するために、開閉式の保護カバー17によって保護されている。

【0016】デジタルカメラ2の背面には、ファインダ6を構成する接眼側ファインダ窓20、操作部21、ビューファインダとして機能する画像表示用LCD22等が設けられている。接眼側ファインダ20の側方には、点灯、点滅してデジタルカメラ2の状態を知らせるファインダ発光部23が設けられている。操作部21内には、電源のオン/オフを切り換える電源ボタン24と、複数の操作ボタン25〜27と、各種設定等の情報を表示する設定用LCD28とが設けられている。デジタル

カメラ2のモードセットやその他の各種設定は、操作部21にて行なわれる。この設定用LCD28には、各種設定事項とともに、「撮影モード」や「再生モード」、「PCカメラモード」等のモード内容が表示される。

【0017】デジタルカメラ2がPCカメラモードに設定されると、操作部21の各操作ボタンは無効化され、操作されても何ら反応を示さないようにセットされる。また、画像表示用LCD22は何も表示されないようにセットされる。設定用LCD28には、「PCカメラモード」と動作モードが表示される。メモリカードリーダーは、電源供給が停止されるため、メディア挿抜の監視も停止される。なお、デジタルカメラ2がPCカメラモードにある際も、電源ボタン24の操作は可能なままとなっている。

【0018】デジタルカメラ2の他方の側面には、モニタやビデオデッキにNTSC等のコンポジット信号を出力するビデオ出力コネクタ29、AC電源アダプタが接続されてDC電源が供給されるAC電源コネクタ30、パーソナルコンピュータ等に接続されるUniversal Serial Bus (USB) コネクタ31が設けられている。デジタルカメラ2の底面には、凹形状の接続コネクタ32が設けられている。USBコネクタ31を用いたパーソナルコンピュータとの接続は、メモリカード15に記録された画像データを送受信する際と、デジタルカメラ2を動画入力用のカメラとして使用する場合に用いられる。

【0019】デジタルカメラ2には、バッテリー34がセットされるバッテリー室が設けられており、デジタルカメラ2の底面には、バッテリー室にアクセスするための開口部35が設けられている。この開口部35は、蓋部材36によって開閉される。バッテリー室には、充電可能なバッテリー34がセットされる。

【0020】ドッキングステーション3は、デジタルカメラ2に接続してAC電源やパーソナルコンピュータ等の外部機器との接続を介在し、一般にクレイドルと呼ばれることもある。ドッキングステーション3は、略台形状をされており、上面にデジタルカメラ2が装着される凹形状の載置部38が設けられている。この載置部38内には、デジタルカメラ2の底面の接続コネクタ32に嵌合して電氣的に接続する接続端子39が設けられている。

【0021】ドッキングステーション3の前面には、ドッキングステーション3に接続されたデジタルカメラ2の電源のオン/オフを操作する電源ボタン41と、デジタルカメラ2の動作状態に合わせて発光する状態表示用発光部42とが設けられている。

【0022】ドッキングステーション3の背面には、デジタルカメラ2に設けられているものと同様のビデオ出力コネクタ44、AC電源コネクタ45、USBコネクタ46が設けられている。これらのコネクタ44〜46

は、ドッキングステーション3内部で接続端子39に接続されている。なお、デジタルカメラ2が単体である際には、コネクタ29～31が使用され、デジタルカメラ2がドッキングステーション3に接続された際には、デジタルカメラ2のコネクタ29～31が無効化されて、ドッキングステーション3の各コネクタ44～46のみが使用可能となる。

【0023】図4は、デジタルカメラ2とドッキングステーション3との電気的構成を示すブロック図である。詳しくは図示しないが、レンズ鏡筒13には、焦点調整を行なうフォーカス用モータと、ズームを行うズーム用モータとが組み込まれている。これらのモータは、デジタルカメラ2全体を制御するCPU48に接続されたモータドライバ49によって駆動制御される。また、レンズ鏡筒13内には、絞り兼用のシャッターユニットが組み込まれており、このシャッターユニットもCPU48によって制御される。

【0024】レンズ鏡筒13の背後には、撮影レンズ12を透過した被写体光が撮像されるCCD51が配置されている。このCCD51には、CPU48によって制御されるタイミングジェネレータ52からタイミング信号（クロック信号）が入力される。CCD51から出力された信号は、相関二重サンプリング回路（CDS）53に入力され、CCD51の各像素の蓄積電荷量に正確に対応したR、G、Bの画像データとして出力される。CDS53から出力された画像データは、増幅器（AMP）54で増幅され、A/D変換器55でデジタルデータに変換される。なお、タイミングジェネレータ52のクロック信号は、データバス56を介して各部の動作タイミングにも利用される。

【0025】画像入力コントローラ58は、データバス56を介してCPU48に接続されており、CPU48の命令によってCCD51、CDS53、AMP54、A/D変換器55を制御する。また、A/D変換器55から出力された画像データをビデオメモリ59、あるいはバッファメモリ60に書き込む。

【0026】ビデオメモリ59は、画像表示用LCD22をビューファインダとして使用する際に、解像度の低い画像データが一時的に記録される。ビデオメモリ59に記録された画像データは、データバス56を介してLCDドライバ62に送られ、画像表示用LCD22に表示される。バッファメモリ60は、撮像された高解像度の画像データが一時的に記録される。

【0027】画像信号処理回路65は、撮像された高解像度の画像データがバッファメモリ59に記録されている間に、例えば12ビットRGBの画像データに色変換やγ変換等を実施して8ビットRGBの画像データに変換し、Y-C処理する。その後、圧縮伸張処理回路66にて、例えばJPEGフォーマットの画像データに圧縮変換される。バッファメモリ60から読み出された画像デ

ータは、メディアコントローラ63によって駆動制御されるメモ리카ードリダにより、メモ리카ード15に記録される。

【0028】また、デジタルカメラ2をパーソナルコンピュータに接続して、PCカメラとして使用する場合には、ビデオメモリ59が、フレームA、フレームBの二つの領域に分割され、バッファメモリ6はフレーム0、フレーム1、フレーム2の三つの領域に分割して使用される。また、各メモリ59、60のどのフレームに画像データを書き込むかは、CPU48と、0～2のカウントを行なうカウンタ68とによって制御される。画像データの読み書きは、タイミングジェネレータ52から供給されるクロック信号に同期して実行される。

【0029】データバス56には、CPU48に制御されてパーソナルコンピュータ等の外部機器とのデータ通信を行なう外部機器通信回路70が接続されている。この外部機器通信回路70には、デジタルカメラ2のビデオ出力コネクタ29、AC電源コネクタ30、USBコネクタ31が接続されている。USBコネクタ31にUSBケーブルを介してパーソナルコンピュータが接続されると、外部機器通信回路70はパーソナルコンピュータが接続されたことを表す外部機器検出信号をCPU48に入力する。CPU48は、外部機器検出信号に応じてデジタルカメラ2をPCカメラモードにセットする。

【0030】また、外部機器通信回路70には、デジタルカメラ2底面の接続コネクタ32が接続されている。この接続コネクタ32と接続端子39との接続によって、ドッキングステーション3のビデオ出力コネクタ44、AC電源コネクタ45、USBコネクタ46が外部機器通信回路70に接続されることになる。そして、ドッキングステーション3のUSBコネクタ46にパーソナルコンピュータが接続されている場合にも、外部機器通信回路70から外部機器検出信号がCPU48に入力される。

【0031】図5及び図6に示すように、デジタルカメラ2がPCカメラモードにセットされ、外部機器通信回路70を介してパーソナルコンピュータ72から「スタートビデオ」コマンドがCPU48に送信されると、撮影が開始される。この撮影開始と同時に、カウンタ68がリセットされ、カウント値が0にセットされる。

【0032】撮影された1フレーム分の画像データは、画像入力コントローラ58によってビデオメモリ59のフレームAに入力される。これと同時に、ビデオメモリ59のフレームBから画像データが読み出され、圧縮伸張処理回路66に入力される。圧縮伸張処理回路66は、入力された画像データをパーソナルコンピュータ72で伸張するのに必要最低限のデータを備えたJPEG FILE INTERCHANGE FORMAT (FIF)の画像データに圧縮変換する。

【0033】圧縮処理された画像データは、カウンタ6

8のカウンタ値と同じ数値のバッファメモリ60のフレームに入力される。また、パーソナルコンピュータ72から外部機器通信回路70を介してリードフレームコマンドがCPU48に送信される。CPU48は、カウンタ値-1の値と同じバッファメモリ60のフレームから圧縮された画像データを読み出し、外部機器通信回路70を介してパーソナルコンピュータ72に入力する。パーソナルコンピュータ72への画像データの転送後、カウンタ68がカウンタアップされる。この繰り返しにより、画像データが順次パーソナルコンピュータ72に入力される。

【0034】次に、上記実施形態の作用について、図7、8のフローチャートを参照しながら説明する。図3に示すように、デジタルカメラ2の下部をドッキングステーション3の載置部38内に挿入すると、接続コネクタ32と接続端子39とが嵌合し、デジタルカメラ2とドッキングステーション3とが電気的に接続される。

【0035】デジタルカメラ2のドッキングステーション3への装着時に、ドッキングステーション3のUSBコネクタ46にパーソナルコンピュータ72が接続されていた場合には、図3に示す外部機器通信回路70が外部機器検出信号をCPU48に入力する。CPU48は、デジタルカメラ2の電源状態、モード状態に関わらず、デジタルカメラ2をPCカメラモードにセットする。

【0036】また、レンズ鏡筒13は、パンフォーカスである広角側に移動し、メディアコントローラ63及び画像表示用LCD22が停止される。更に、操作ボタン1の電源ボタン24以外の操作ボタンが無効化され、設定表示用LCD28にPCカメラモードと、モード名称が表示される。このように、パーソナルコンピュータ72との接続を識別して自動的にPCカメラモードに移行するようにしたので、操作の煩わしさが軽減される。

【0037】パーソナルコンピュータ72との接続状態が確立され、パーソナルコンピュータ72から「スタートビデオ」コマンドがCPU48に送信されると、撮影が開始される。この撮影開始と同時に、カウンタ68がリセットされ、カウンタ値が0にセットされる。

【0038】撮影された1フレーム分の画像データは、画像入力コントローラ58によってビデオメモリ59のフレームAに入力される。これと同時に、ビデオメモリ59のフレームBから画像データが読み出され、圧縮伸張処理回路66に入力される。圧縮伸張処理回路66は、入力された画像データをパーソナルコンピュータ72で伸張可能な、JPEG F I Fの画像データに圧縮変換する。

【0039】圧縮処理された画像データは、カウンタ68のカウンタ値と同じ数値のバッファメモリ60のフレーム、例えばフレーム0に入力される。これらの動作を繰り返し、バッファメモリ60の三つのフレームに画像

データが記録されると、CPU48はパーソナルコンピュータ72に画像転送準備が整ったことを示す信号を送信する。

【0040】その後、パーソナルコンピュータ72から外部機器通信回路70を介して「リードフレーム」コマンドがCPU48に送信される。CPU48は、カウンタ値-1の値と同じバッファメモリ60のフレーム、例えばフレーム2から圧縮された画像データを読み出し、外部機器通信回路70を介してパーソナルコンピュータ72に入力する。パーソナルコンピュータ72への画像データの転送後、カウンタ68がカウンタアップされる。

【0041】パーソナルコンピュータ72に送られた画像データは、パーソナルコンピュータ72のワークメモリ内で伸張され、モニタ上に表示される。以降、バッファメモリ60に記録された画像データが順次パーソナルコンピュータ72に送られることで、パーソナルコンピュータ72のモニタ上に動画像が表示される。これにより、フレームレートの低下を発生させずに動画像を撮影することができる。また、パーソナルコンピュータ72からのリードフレーム信号を得てから画像データを送信するので、パーソナルコンピュータ72の処理能力に適したデータ転送を行なうことができる。

【0042】なお、上記実施形態では、設定用LCDにモード表示を行なったが、セルフタイム用発光部や、ドッキングステーションの状態表示用発光部を発光させて、モード表示を行ってもよい。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のデジタルカメラによれば、動作撮影モードのセットを容易に行なうことができ、誤操作による撮影ミス等も発生しない。また、外部機器の処理能力に応じて画像データを転送することができるので、コマ落ちなく、高フレームレートの動画入力を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルカメラ及びドッキングステーションの構成を示す前面側外観斜視図である。

【図2】デジタルカメラ及びドッキングステーションの構成を示す背面側外観斜視図である。

【図3】ドッキングステーションに装着時のデジタルカメラを示す説明図である。

【図4】デジタルカメラ及びドッキングステーションの電気的構成を示すブロック図である。

【図5】画像データの転送経路を示すブロック図である。

【図6】画像データの転送状態を示すタイミングチャートである。

【図7】PCカメラモードへのセット順序を示すフローチャートである。

【図8】PCカメラモードの動作順序を示すフローチャートである。

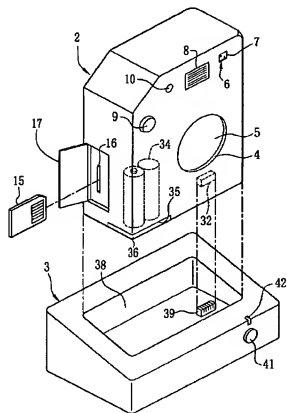
ートである。

【符号の説明】

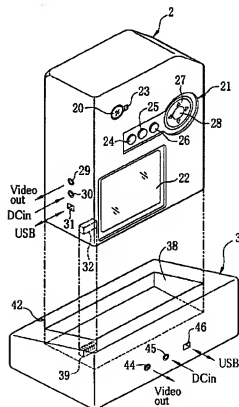
- 2 デジタルカメラ
- 3 ドッキングステーション
- 15 メモリカード
- 21 操作部
- 22 画像表示用LCD
- 24 デジタルカメラの電源ボタン
- 28 設定表示用LCD
- 29 デジタルカメラのビデオ出カコネクタ
- 30 デジタルカメラのAC電源コネクタ
- 31 デジタルカメラのUSBコネクタ
- 32 接続コネクタ

- 34 バッテリー
- 39 接続端子
- 41 ドッキングステーションの電源ボタン
- 48 CPU
- 52 タイミングジェネレータ
- 56 データバス
- 59 ビデオメモリ
- 60 バッファメモリ
- 65 画像信号処理回路
- 66 圧縮伸張処理回路
- 68 カウンタ
- 70 外部機器通信回路
- 72 パーソナルコンピュータ

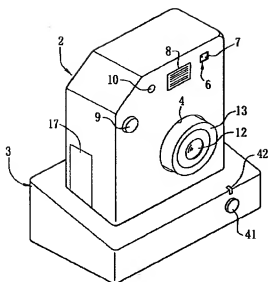
【図1】



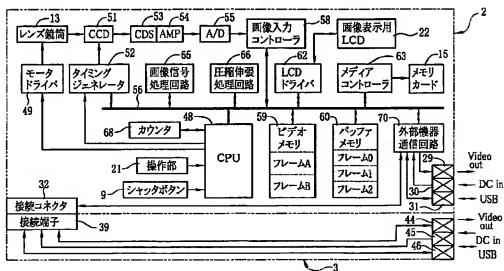
【図2】



【図3】

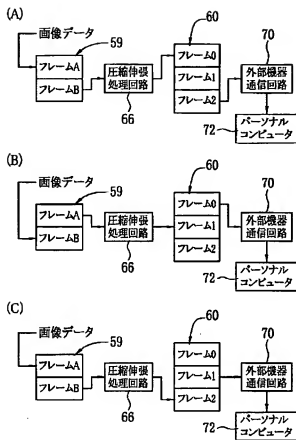


【図4】

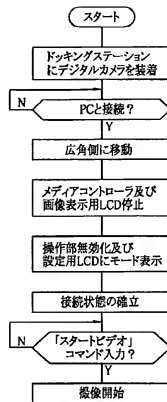




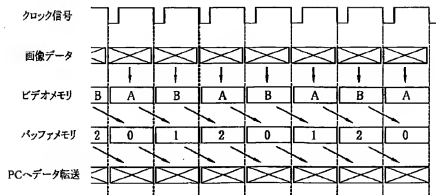
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

